

【話 題】

IUFRO「不定胚形成とその他の栄養繁殖技術」の国際会議について

丸 山 E. 毅^{*1}

はじめに

IUFRO (国際森林研究機関連合) Working Party (専門調査委員会) 2.09.02「不定胚形成とその他の栄養繁殖技術」の第3回国際会議が、“Woody Plant Production Integrating Genetic and Vegetative Propagation Technologies”をテーマに掲げ、2014年9月8日より12日にかけてスペイン国のビトリア／ガステイス市にあるヴィラ・スソ宮殿国際会議場で開催された(写真-1)。このWorking Partyは、2年ごとに各国持ち回りで開催される不定胚形成を中心とした栄養繁殖技術に関する集会である。第1回目は韓国の水原市、第2回目はチェコ共和国のブルノ市で開催され、今回のスペインでは、NEIKER-TECNALIA (バスク州農業研究開発研究所) 等が主催して行われ、30カ国以上から100人以上の参加者が集まった。



写真-1 会場のヴィラ・スソ宮殿

ビトリア／ガステイス

ビトリア／ガステイスはスペイン北部のバスク州のアラバ県の県都及びバスク州の州都であり、パイ・ス・バスコ自治共同体の議会や首長官邸などがおかれている。ビトリア＝ガステイスは2言語の名称をつなげた(ビトリアはカスティーリャ語、ガステイスはバスク語)が正式名称である。面積は約280 Km²、標高は約500 m、人口は約24万人、落ち着いた雰囲気、美しい町である。11世紀からの古い建物が多く保存されている(写真-2、3、4)。一人当たり42 m²のグリーンスペースを楽しめる緑の多い町であり、2012年に、EU欧州委員会から“European Green Capital”賞を授与され、欧州の環境ベンチマークとなっている。また、ビトリア／ガステイスは美食の町として知られており、国内のホテル・レストラン連盟(FEHR)と観光ジャーナリスト連盟(FEPET)から2014年の“Spanish Capital of Gastronomy”として選ばれた。



写真-2 スペイン広場にある町役所

^{*} E-mail: tsumaruy @ ffpri.affrc.go.jp

¹ まるやま E. つよし 森林総合研究所生物工学研究領域



写真-3 町の中心に位置するビルヘン・ブランカ広場



写真-4 サンタ・マリア大聖堂

研究発表の概要

本大会では、研究発表が4つのテーマ・セッションに区分され(表-1)、9日から12日にかけて講演やポスター発表が行われた。各テーマ・セッションについて一般講演(Oral Presentations)および招待講演(Invited Lecture)があり、4日間にわたって合計47件の口頭研究発表と、ポスター・セッション(Poster Presentations)では50件の発表が行われた。開会式では、バスク州の代表者をはじめ、NEIKER-TECNALIAの所長や本大会のIUFROコーディネータYill-Sung Parkなどの開会式挨拶が行われた(写真-5)。以下、大会で行われた各テーマ・セッションの主な講演を報告する。

表-1 大会で行われた各テーマ・セッション

セッション1: 林木育種へのバイオテクノロジーの応用
セッション2: 不定胚形成とその他の栄養繁殖技術の生理・遺伝学的研究
セッション3: 不定胚形成とその他の栄養繁殖による補助的技術の開発と応用
セッション4: 不定胚形成とその他の栄養繁殖技術の開発及びそのスケールアップ化への応用



写真-5 本大会の開会式の様子

セッション1: 林木育種へのバイオテクノロジーの応用

本セッションでは、招待講演としてカナダ天然資源・森林局のYill-Sung Parkより「樹木バイオテクノロジーの工業的实施」、カナダブリティッシュコロンビア大学のYousry El-Kassabyより「ゲノミック選抜とクローン林業」、カナダラヴァル大学のJean Bousquetより「トウヒ属におけるゲノミック選抜と不定胚形成によるクローン林業」、ニュージーランドThe Tree LabのJenny Aitkenより「‘エンドファイト’新しい育種技術か?」の発表が行われた。その他、フィンランド森林研究所のJinrong Luは「不定胚形成によるヨーロッパアカマツの材質改良」、Susanne Heiskaは「フィンランドにおける高品質ヨーロッパトウヒの大量増殖への不定胚形成技術の応用」、ポルトガルKlon社のLiliana Marumは「高価値林業のためのマツバイオテクノロジー」、ニュージーランドSCIONのCathy Hargreavesは「ニュージーランドとスペイン乾燥地に適した優良マツのハイブリッド種開発」について発表した。これら

林木育種へのバイオテクノロジーの適用に関する講演に対し、多数の質問や、討論がなされた。

セッション2：不定胚形成とその他の栄養繁殖技術の生理・遺伝学的研究

本セッションでは、不定胚形成とその他の栄養繁殖におけるメカニズムを生理学や遺伝学により解明しようとするものである。

イタリアウーディネ大学のJana Krajnakovaは、アデノシン三リン酸の細胞レベルでの働きが不定胚形成の成功に大きな影響を及ぼすことについて紹介した。フランスの研究グループ (Alexandre Morelら) は、フランスカイガンショウの不定胚発達時における水分摂取の影響について、トランスクリプトームやプロテオーム解析を用いての分子機構解明に関する発表を行った。ポルトガルコインブラ大学のJorge Canhotoは、植物の不定胚形成について現在までの徹底したレビューを発表し、動物細胞との比較や動物細胞研究の進展から学べる点を紹介した。フィンランド森林研究所のTuija Aronenは「樹木のテロメアにおける組織培養と凍結保存の影響」、ドイツベルリンフンボルト大学のJuliana Raschkeは「ヨーロッパカラマツの不定胚形成におけるオーキシン流出の影響」、また、スペイン研究所グループのSaleta Ricoは「コナラ属における不定胚形成時のエチレンの影響」、Conchi Sanchezは「クリ属の器官分化における遺伝子発現解析」、Azahara Barra-Jimenezは「イレックスガシ不定胚形成のレビュー」、Francisco Canovasは「樹木のバイオマス生産を向上させるための分子・機能的なアプローチ」について講演を行った。

セッション3：不定胚形成とその他の栄養繁殖による補助的技術の開発と応用

本セッションでは、イタリア研究協議会・樹木と木材研究所のMarurizio Lambardiの招待講演から始まり、樹木の凍結保存技術について現在までの研究進展のレビューを紹介した。引き続き、フィンランド森林研究所のSaila Varisは「ヨーロッパトウヒ不定胚形成に影響を与える要因」、チェコメンデル大学のBiljana Dordevicは「ヨーロッパモミやドイツトウヒの不定胚形成と培養細胞の凍結保存」、スペインバレンシア大

学のIsabel Arrillagaは「フランスカイガンショウの大規模なシーケンシングのための半数体細胞系統の利用」、スウェーデン植物科学センターのJohana Carlssonは「ヨーロッパトウヒの不定胚発達の調節及び不定胚の発芽と植物体の成長」について発表を行った。また、韓国森林研究所のMoon Heung Kyuからは「700年生ハリギリの葉片からの不定胚形成と個体再生」、ポルトガルコインブラ大学のJoao Martinsからは「不定胚形成によるイチゴノキのマイクロプロパゲーション」、ブラジルパラナ大学のMargarite Quorinからは「テリハボク属Calophyllum brasiliensisのマイクロプロパゲーション」についての講演があった。最後は、アイルランドCoillte Research StationのDavid Thompsonによる「不定胚形成による森林樹木の大量増殖のための挑戦」の招待講演を行い、森林樹木の商業的な利用の現状や展開戦略など、技術的な観点から実用的なアプローチまでについて紹介した。

セッション4：不定胚形成とその他の栄養繁殖技術の開発及びそのスケールアップ化への応用

本セッションでは、不定胚形成を主とした栄養繁殖技術のスケールアップ化への応用といった研究課題が議論された。招待講演では、カナダ天然資源・森林局のKrystyna Klimaszewskaより「不定胚形成による成木トウヒの増殖」、デンマークコペンハーゲン大学のJens Findより「クリスマスツリー不定胚形成の成果、問題と商業的生産のためのスケールアップソリューション」、スウェーデンSwetree TechnologiesのUlrika Egertsdotterより「不定胚の液体培養系による植物の大量生産」の講演が行われた。一般講演として、ポルトガルコインブラ大学のSandra Correiaは「タマリロ不定胚形成条件の最適化」、中国東北林業大学のHailong Shenは「ヤチダモ不定胚形成の現状」、南アフリカカップタウン技術大学のMuhammad Nakhloodaは「ローズガム葉片における不定胚形成効率の向上」、スペインガリシア農業研究所のElena Correidoraは「ユーカリ成木葉片からの不定胚の誘導」、ロシア科学アカデミーのIraida Tretiakovaは「シベリアマツとシベリアカラマツの不定胚形成及びソマクローナル変異」、スペインガリシア農業研究所のNieves Vidalは「液体培養によるクリのマイクロプロパゲーション」、フランスネッスル研究所のCaroline Gillouは「不定胚形成によるコ

コアの増殖」について発表を行った。最後に、樹木の不定胚形成研究分野においてパイオニアの一人である米国ウェアハウザーのPramod Guptaによる「ウェアハウザーにおける針葉樹不定胚形成研究の進歩」と題した招待講演で大会セッションを締めくくった。

ポスター・セッション

ポスター発表は4日間にわたり、朝30分間、コーヒブレーク時30分間と夕方60分間程度の時間が設けられ、50件の成果発表が行われた。筆者も「クロマツ不定胚からの個体再生について」のポスター発表を行った。

現地視察

9月9日、11日と12日の夕方、セッション終了後に、2時間程度の現地視察が組まれた。

9日は、郊外にある Eguren Ugarte ワイナリーに案内された。このワイナリーは1870年に設立され、130ヘクタールのブドウ畑 (写真-6) を管理し、中にはホテル、レストランや結婚式場も経営している。

11日は、旧市街の見学に向かった。町の中心には、ビルヘン・ブランカ広場 (17世紀)、スペイン広場 (18世紀)、サンアントニオ教会 (17世紀)、サンペドロ教会 (16世紀)、サンビセンテ教会 (15世紀)、サンミゲル教会 (14世紀)、エスコリアサ・エスキベル宮殿 (16世紀)、アルメンティアバシリカ (12世紀)、エル・ポルタロン宿屋 (15世紀)、コルドンの家 (15世紀、13世紀の塔を含む)、アラメダ侯爵の家 (18世紀)、ムラヤ・メディエバルム (中世の城壁) (11世紀)、モンテ・エルモソ宮殿 (16世紀) (写真-7) など、数々の古い建物が保存されている。また、サンタ・マリア大聖堂は、11世紀に築かれた城壁の一部を利用して14世紀に建てられ、1994年から建物の修復作業と床下の発掘調査が進められている。ちなみに、本大会の会場ヴィラ・スソ宮殿は16世紀に建てられた。

12日は、大会の総合討論後に、Urdaibai Biosphere Reserve (生物圏保護区) の見学に向かった (写真-8)。Urdaibaiは、1984年にユネスコの生物保護区として任命された。面積の約220 Km²に、維管束植物の615種、脊椎動物の318種 (うち鳥類は245種) が記録されている。主な樹木は、イレックスガシ (*Quercus ilex*)、イ



写真-6 Eguren Ugarte ワイナリー



写真-7 モンテ・エルモソ宮殿



写真-8 Urdaibai 生物圏保護区

チゴノキ (*Arbutus unedo*)、セイヨウトネリコ (*Fraxinus excelsior*)、スウィートチェスナット (*Castanea sativa*)、カンバ (*Betula spp*) などが生育している。また、ユーカリ造林とマツ造林も存在する。

おわりに

大会全体は短い期間であったが、多数の講演を聞くことができたことと、海外の研究者の方々と意見交換することができたことがなによりの大きな成果であった。筆者にとって、この Working Party に参加するのは初めてであったが、樹木の不定胚形成研究を専門的に取り扱い、最先端情報が得られる本大会は、国際的に他に類をみない貴重な大会といえる。

不定胚を経由する樹木の個体再生は、30年前の1985年にヨーロッパトウヒ (*Picea abies*) で世界初の報告がなされた後、多くの樹種について多数の研究成

果が報告され、樹木不定胚形成の研究が急速に進展している。しかしながら、現在に至るまで樹木分野における商業的利用の成功例は少ない。不定胚を経由する樹木の生産技術を実用化するため、苗の品質や生産効率等を向上させる商業的な展開戦略が期待される。

本大会に初めて参加することができ、参加を可能にして下さった森林総合研究所の担当の方々及び本大会の主催者の方々に深くお礼を申し上げる。なお、次の第4回 Working Party 国際会議は2016年に、南米アルゼンチン共和国のブエノスアイレスで開催することが決定された。